

## 混相流工学 (Multiphase Flow Engineering)

専攻名・学年 : 機械・環境システム工学専攻 1 年 (教育プログラム 第 3 学年 ○科目)

単位数など : 選択 2 単位 (後期 1 コマ, 授業時間 23.25 時間)

担当教員 : 尾形公一郎

授業の概要				
混相流とは、複数の相が同時に混在する流動現象である。混相流は機械工学、化学工学、環境工学、土木工学などの様々な工学分野において見られ、単相流と比較して複雑な流動特性を示すため、その流れを理解することは重要である。本講義では、特に、固体粒子が含まれた流動現象を総合的に理解し、粒子及び粉体を取扱う単位操作、基礎理論及び解析手法を学ぶ事を目的とする。				
達成目標と評価方法		大分高専目標(E1), JABEE 目標(d1), (g)		
(1) 固体粒子が含まれた流動現象, 分類や工学的応用を理解できる。(定期試験と課題)				
(2) 粒子の幾何的特性, 粒子間相互作用力, 粉体層の構造が理解できる。(定期試験と課題)				
(3) 粒子の運動特性, 粉体層内の静力学, 粉体圧, 粉体凝集体の強度が理解できる。(定期試験と課題)				
(4) 粉体流動, 透過流動現象, 流動層, 空気輸送が理解できる。(定期試験と課題)				
回	授 業 項 目	内 容	理解度の自己点検	
1	混相流の分類と工学的応用 粒子の大きさによる粉体特性	○混相流の分類や工学的応用を理解できる。 ○粒子の大きさによる粉体特性を理解できる。	【理解の度合い】	
2	粒子の幾何的特性	○粒子径, 平均粒子径, 粒子径分布を理解できる。		
3	粒子間相互作用	○ファンデルワールス力, 液架橋力, 静電気力, 粒子間相互作用力の影響を理解できる。		
4	粉体層の構造	○粒子の充填構造, 空隙率, 配位数を理解できる。		
5	粒子の運動特性	○流体中を運動する粒子運動を理解できる。		
6-7	粉体層の静力学	○粉体層に作用する応力を理解できる。		
8	粉体貯槽の圧力	○Janssen の式, 円筒容器とホッパ部の粉体圧を理解できる。		
9	粉体凝集体の強度	○Rumpf の式を理解できる。		
10	粉体の流動	○粉体の重力流動や流出現象を理解できる。		
11-12	粉体層の透過流動現象	○Kozeny-Carman 式, Ergun 式を理解できる。		
13	流動層	○粉体の浮遊現象, 流動化現象, 最小流動化速度や Geldart 線図を理解できる。		
14	粉体輸送	○粉体輸送装置の分類, 特徴, 流動及び空気輸送時の粒子運動や圧力損失を理解できる。		
15	後期期末試験			【試験の点数】 点
	後期期末試験の解答と解説			
履修上の注意	適宜プリントを配布, 課題を実施するので, 各自で整理してファイリングすること。電卓は必ず持参すること。		【総合達成度】	
教科書	日高重助・神谷秀博(編著), 「基礎粉体工学」, 日刊工業新聞社			
参考図書	三輪茂雄, 「粉体工学通論」, 日刊工業新聞社 資料プリント配布			
自学上の注意	水力学(M科)または水理学(C科), 流体力学を復習して理解しておくこと。 講義中に内容を理解し, 課題に各自で取り組むこと。			
関連科目	水力学(M科), 水理学 I・II (C科), 流体力学, 熱物質移動論, 熱流体計測			
総合評価	達成目標の(1)~(4)について, 定期試験と課題で評価する。 総合評価 = $0.8 \times$ (定期試験の点数) + $0.2 \times$ (課題) 課題の提出が 60%以上でかつ総合評価が 60 点以上を合格とする。 再試験は, 総合評価が 60 点未満の者に対して実施する。 再試験受験資格は全課題提出者のみとする。			【総合評価】 点